

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

KAE 432 Kaedah Radioanalisis

Masa : [3 jam]

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (3 muka surat).

1. [a] Tuliskan dengan ringkas lima jenis tindak balas transmutasi nukelus dan berikan contoh yang sesuai bagi setiap tindak balas tersebut.

(10 markah)

- [b] Radioisotop ^{153}Gd boleh digunakan sebagai penyurih dalam kajian pengekstrakan pelarut bagi unsur gadolinium. Dengan menggunakan sejenis pengesan yang kecekapannya 30% didapati keaktifan ^{153}Gd ialah 3×10^8 Bq. Kirakan keaktifannya dalam mCi selepas setahun ia disimpan jika setengah hayatnya ialah 242 hari.

(5 markah)

- [c] Radioisotop karbon-14 merupakan salah satu radioisotop yang paling banyak digunakan untuk melabelkan sebatian organik. Kirakan keaktifan bagi satu gram ^{14}C tulen. ($t_{\frac{1}{2}}$ bagi ^{14}C ialah 5730 tahun).

(5 markah)

2. [a] Bincangkan dua kaedah penghasilan radionuklida buatan yang biasa digunakan untuk menyediakan sebatian berlabel.

(10 markah)

- [b] Anda adalah seorang pegawai penyelidik yang menggunakan sebatian berlabel- ^3H dan sebatian berlabel- ^{14}C dalam penyelidikan anda. Bincangkan dengan ringkas tentang teknik pembilangan dan alatan yang anda gunakan.

(10 markah)

3. [a] Terangkan apakah yang berlaku apabila proton dan neutron bersalingtindak dengan jirim?
(10 markah)
- [b] Bincangkan dengan ringkas tentang pengesanan semikonduktor Ge(Li). Apakah kelebihan dan kekurangan pengesanan ini berbanding dengan pengesanan sintilasi hablur NaI(Tl) bagi mengesanan sinar gama?
(10 markah)
4. [a] Anda dikehendaki untuk menganalisis keradioaktifan sampel-sampel sekitaran seperti mineral, bijih, tanah dan sebagainya.
[i] Apakah unsur-unsur radioaktif yang mungkin wujud dalam sampel-sampel tersebut?
[ii] Terangkan bagaimana kerja-kerja analisis dilakukan dan alatan yang terlibat.
(10 markah)
- [b] Terangkan bagaimanakah pemantauan dos sinaran luaran bagi seseorang pekerja yang berkerja di dalam makmal radiokimia dilakukan?
(10 markah)
5. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan kaedah analisis terbitan isotop dan berikan satu contoh yang sesuai?
(5 markah)
- [b] Bagaimanakah anda menentukan kandungan gas SO_2 dalam udara dengan kaedah analisis radiolepas?
(5 markah)
- [c] Bincangkan dengan ringkas tentang kaedah radioimunoceraikan (RIA) dan kegunaannya.
(10 markah)
6. [a] Terangkan dengan ringkas tentang kaedah analisis pencairan isotop dengan mengambil contoh penentuan glisina dalam suatu campuran asid amino.
(10 markah)

.../ -

- [b] Suatu analisis deras kobalt dalam keluli dapat dilakukan dengan kaedah analisis pencairan isotop. Sebanyak 1.00 g sampel keluli telah dilarutkan dalam suatu larutan asid. Ke dalam larutan ini ditambahkan sebanyak 2 mL larutan ^{60}Co yang kepekataannya 3 mg Co mL^{-1} dan keaktifan tentunya 1.5×10^4 penyepaian $\text{minit}^{-1} \text{ mg Co}^{-1}$. Dua elektrod direndamkan ke dalam larutan tersebut dan sejumlah kecil Co_2O_3 dienapkan pada anod. Pertambahan berat anod ialah sebanyak 12.5 mg dan keaktifannya 2500 penyepaian minit^{-1} . Kira peratus Co dalam sampel keluli tersebut.
- (J.A.R. Co = 58.9332; O = 15.9994)

(10 minit)

7. [a] Kandungan unsur-unsur dalam suatu sampel geologi dapat dianalisis dengan kaedah analisis pengaktifan neutron (APN). Bincangkan dengan ringkas bagaimana ia dilakukan dengan menyentuh teknik penyediaan sampel dan piawai, penyinaran dengan neutron dan pembilangan dengan sistem pembilang yang sesuai. Bagaimanakah kepekaan unsur dalam kaedah ini dapat diperbaiki?

(14 markah)

- [b] Dalam kaedah APN, unsur mangan telah diaktifkan dengan neutron dan parameter-parameter yang terlibat adalah seperti berikut: Fluks neutron = $1 \times 10^{16} \text{ n s}^{-1} \text{ m}^{-2}$; kelimpahan semulajadi isotop ^{55}Mn = 100%; setengah hayat isotop ^{56}Mn = 2.58 jam; keratan rentas tangkapan neutron = $13.3 \times 10^{-28} \text{ m}^2$; masa penyinaran = 15.48 jam; masa lewat sebelum pembilangan = 1.29 jam. Kira keaktifan tentunya dalam unit penyepaian $\text{s}^{-1} \text{ kg}^{-1}$. (J.A.R. Mn = 54.94; nombor Avogadro = $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).

(6 markah)

oooo000oooo